

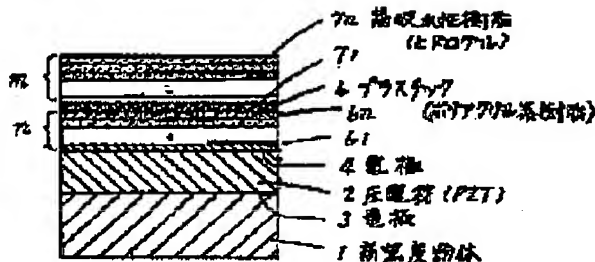
## ULTRASONIC PROBE

Publication number: JP6086397  
Publication date: 1994-03-25  
Inventor: KOIKE YASUHIRO; KAWAI TAKASHI; MIYAZAKI SHUNICHI  
Applicant: KOIKE YASUHIRO; YOKOGAWA ELECTRIC CORP  
Classification:  
- International: A61B8/14; G01N29/24; H04R17/00; A61B8/14; G01N29/24; H04R17/00; (IPC1-7): H04R17/00; A61B8/14; G01N29/24; H04R17/00  
- European:  
Application number: JP19910063334 19910327  
Priority number(s): JP19910063334 19910327

Report a data error here

### Abstract of JP6086397

**PURPOSE:**To provide an ultrasonic probe in which a reflection on a field face can be prevented by successively changing an acoustic impedance. **CONSTITUTION:**In an electronic scanning type ultrasonic probe equipped with vibrator groups arrayed on an ultrasonic absorber 1, which operates an ultrasonic beam scanning to an object to be detected, the vibrator is constituted of a piezoelectric member 2 having a prescribed width whose both faces are equipped with electrodes 3 and 4, plastic layer 6 formed on the piezoelectric member 2, and high water absorptive resin 7 formed on the plastic layer 6. Then, inclined layers 61-6n and 71-7n whose composition is gradually changing are respectively formed between the piezoelectric member 2 and the plastic layer 6, and between the plastic layer 6 and the high water absorptive resin 7.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Partial Translation of JP Hei6-86397

Publication Date: March 25, 1994

Application No.: Hei3-63334

Filing Date: March 27, 1991

Applicant: Yasuhiro KOIKE

Applicant: Yokogawa Electric Corporation

Inventor: Yasuhiro KOIKE

Inventor: Takashi KAWAI

Inventor: Shunichi MIYAZAKI

[0007]

[Examples]

Fig. 1 is a schematic sectional view showing an example of the present invention. In Fig. 1, the same reference numerals are assigned to the same components as those in Fig. 2 to preclude the necessity for a repeated explanation thereof. Reference numeral 2 designates a piezoelectric member (for example, PZT) formed in the same manner as in a conventional example, which is prepared by firing a PZT powder and forming the fired powder into a plate shape. On both the surfaces of the piezoelectric member, electrodes 3 and 4 are adhered by baking and vapor depositing or the like.

[0008]

Reference numeral 6 designates, for example, an acrylic resin. Layers shown by n between this acrylic resin 6 and the PZT are constituted so that the compositions are inclined toward 6<sub>n</sub> from 6<sub>1</sub>. The layers shown by n are produced according to, for example, the following process.

(1) A urethane resin (not shown) having inclined porosity is produced by continuously controlling the porosity of a urethane foam having continuous opening pores.

(2) The PZT powder and a solvent are mixed to produce a fluid having predetermined viscosity. The pores of the urethane resin are filled with the fluid in a reduced pressure atmosphere, and the urethane resin filled with the fluid is sintered. The urethane resin can be lost by this sintering process to form PZT (not shown) having continuously changed porosity.

[0009]

(3) Then, the pores of this PZT sintered body are filled with a mixture prepared by mixing the PZT powder with an acrylic resin powder.

(4) The PZT sintered body is heated to the degree that an acrylic resin is slightly dissolved, and then cooled. As a result, the sintered body has a composition in which the PZT and the acrylic resin are mutually inclined.

(5) Furthermore, layers in which the rate of the acrylic resin is gradually increased to the PZT are sequentially laminated on the surface of the sintered body containing more acrylic resin to form a layer having a surface having the acrylic resin of 100 %.

(6) Next, a surface in which the rate of the PZT is higher is fixed to the electrode 4 of the piezoelectric member 2 previously described by adhesion or the like.

## 引用文献 |

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-86397

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	FI	技術表示箇所
H04R 17/00	330 J	7408-5H		
	332 B	7408-5H		
A61B 8/14		7507-4C		
G01N 29/24	502	8105-2J		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号 特願平3-63334

(22)出願日 平成3年(1991)3月27日

(71)出願人 591061048

小池 康博

神奈川県横浜市緑区市が尾町634の23

(71)出願人 000008507

横河電機株式会社

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号

(72)発明者 小池 康博

東京都目黒区大岡山1丁目31番30号モンド

大岡山パーク303号

(72)発明者 河合 高志

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河

電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 小沢 信助

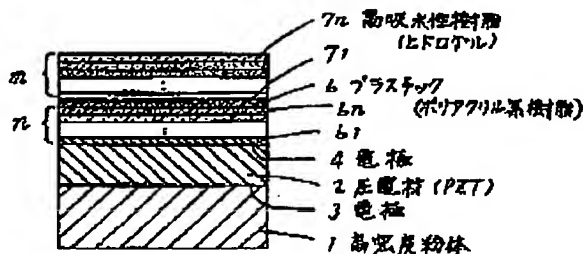
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波プローブ

(57)【要約】

【目的】 音響インピーダンスを連続的に変化させて、界面での反射の防止をはかった超音波プローブを提供する。

【構成】 超音波吸収体1上に配列された振動子群を備え、被検体に対して超音波ビーム走査を行う電子走査型超音波プローブにおいて、前記振動子は両面に電極3、4を有する所定の厚さを有する圧電材2と、この圧電材2上に形成されたプラスチック層6と、このプラスチック層6の上に形成された高吸水性樹脂7からなり、前記圧電材1とプラスチック層およびプラスチック層と高吸水性樹脂7の間にその組成が徐々に変化する傾斜層を形成したもの。



(2)

特開平6-86397

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波吸収体上に配列された振動子群を備え、被検体に対して超音波ビーム走査を行う電子操作型超音波プローブにおいて、前記振動子は両面に電極を有する所定の厚さを有する圧電材と、この圧電材上に形成されたプラスチック層と、このプラスチック層の上に形成された高吸水性樹脂からなり、前記圧電材とプラスチック層およびプラスチック層と高吸水性樹脂の間にその組成が徐々に変化する傾斜層を形成したことを特徴とする超音波プローブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、電子走査型超音波プローブの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 超音波診断装置では、超音波プローブの超音波ビームを被検体に接して走査させ、被検体の断面画像を得ている。この超音波診断装置には、電子走査型超音波診断装置を用い電子的に超音波ビームを走査させる電子走査型のものがあり、この種の装置によれば、超音波ビームの高速走査が可能であることから、動く臓器等をリアルタイムで断面画像表示することができる。

【0003】 図2はこの様な超音波振動装置の従来のプローブを示す断面図である。図において1は高損失ゴムとタングステン(W)等を混合して焼成した高密度粉体、2は所定の厚さを有する圧電材(例えばPZT)、3、4は圧電材の両端に形成された電極、5は被検体への接触部材であり、高密度粉体1に所定の間隔を隔てて複数個配列されている。上記の構成において、図示しない高周波電源から圧電材の両面に電圧を印加して超音波を発生させ、被検体に対して超音波を発射する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来の超音波プローブにおいては次のような問題点があった。即ち、従来例においては、被検体とプローブの間の音響インピーダンスの不整合によるS/Nの低下を防止する為に、接触部材5としてプラスチック、ガラス、ゴム等の整合層を用いている。しかしながら、上記の整合層の効果は単一波長の領域に限られ、高帯域や複数の波長を用いた測定には限界があった。本発明は上記従来技術の問題を解決するためになされたもので、音響インピーダンスを連続的に変化させて、界面での反射の防止をはかった超音波プローブを提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決する為に本発明は、超音波吸収体上に配列された振動子群を備え、被検体に対して超音波ビーム走査を行う電子走査型超音波プローブにおいて、前記振動子は両面に電極を有する所定の厚さを有する圧電材と、この圧電材上に形成されたプラスチック層と、このプラスチック層の上に形

2

成された高吸水性樹脂からなり、前記圧電材とプラスチック層およびプラスチック層と高吸水性樹脂の間にその組成が徐々に変化する傾斜層を形成したことを特徴とするものである。

## 【0006】

【作用】 高吸水性樹脂は被検体から反射する超音波を受けるに際して界面における反射が極めて少ない。また、プローブの材質を傾斜させているのでプローブ内での反射が少ない。

## 【0007】

【実施例】 図1は本発明の一実施例を示す概略断面図である。図において図2と同一要素には同一符号を付して重複する説明は省略するが、2は従来例と同様に形成された圧電材(例えばPZT)であり、PZTの粉末を焼成して板状に形成され、両面に電極3、4が焼付けや蒸着等により付着されている。

【0008】 6は例えばアクリル系樹脂であり、このアクリル系樹脂6とPZTの間のnで示す層は6<sub>1</sub>～6<sub>n</sub>に向かうに従って組成が傾斜する様に構成されている。このnで示す層は例えば次の工程により作製する。

① 連続開気孔のウレタンフォームの気孔率を連続的に制御して気孔率が傾斜したウレタン樹脂(図示せず)を作製する。

② PZTの粉末と溶剤を混合して所定の粘度を有する流動体とし、減圧雰囲気中で前記ウレタン樹脂の気孔に充填後、焼結する。この焼結工程によりウレタン樹脂が消失し、気孔率が連続的に変化するPZT(図示せず)を形成することができる。

【0009】 ③ 次に、このPZT焼結体の気孔にPZT粉末とアクリル系樹脂の粉末を混合した混合物を充填する。

④ PZTの焼結体をアクリル系樹脂がわずかに溶解する程度に加熱し、冷却する。その結果、焼結体はPZTとアクリル系樹脂の組成が互いに傾斜した組成となる。

⑤ 更に前記焼結体のアクリル系樹脂を多く含む側の面に、PZTに対してアクリル系樹脂の割合が徐々に多くなる層を順次積層し、表面がアクリル系樹脂100%の層を形成する。

⑥ 次に、PZTの割合が高い方の面を、先に説明した圧電材2の電極4に接着等により固定する。

【0010】 ⑦ 次に、この焼結体の他方の面(アクリル系樹脂側)に高吸水性ポリマー(異種有機高分子材料の連続重合、複合重合体)をmで示す部分に塗布する。ここでも、はじめ重合体の架橋量が多い7<sub>1</sub>の部分から上方へ向かうに従って次第に架橋量を少なくし7<sub>n</sub>で示すポリマーの端部を被検体と同様の含水率を有する程度のものであるように組成を傾斜させる。

【0011】 上記の構成によれば圧電材で発生した超音波は境界面で反射することなく被検体に達しその内部で反射した超音波が逆の経路を経て圧電材2に戻る場合も

(3)

特開平6-86397

3

反射が大幅に減少する。含水率を傾斜させる他の方法としては、親水性モノマーと非親水性モノマーを共重合させ、7<sub>1</sub>の部分から7<sub>2</sub>の方へ向かうに従い親水性モノマーを多く含む共重合体を形成する。親水性モノマーとしてはアクリルアミド系、アクリル酸系のモノマーを、非親水性モノマーとしてはMMA（メタクリル酸メチル…Methylmethacrylate）、スチレン、MMAと架橋剤の混合物等を用いる。なお、高密度粉体1は素子の裏面からの不要な反射を除く為に機能するが、この部分の吸収が完全でない場合は、この吸収体においてもゴムとWの割合を傾斜組成とすることにより効率の高い減衰を行うことができる。

## 【0012】

【発明の効果】以上実施例とともに具体的に説明した様に、本発明の超音波プローブによれば、被検体に接する面に被検体と同様の含水率を有する重合体を配置し、その重合体の架橋量を傾斜させてアクリル系樹脂側の架橋量を多くしたり、親水性モノマーと非親水性モノマーを\*

4

\*共重合させ、順次親水性モノマーを多く含む共重合体を形成するするとともに、アクリル系樹脂とPZTとの間の組成を傾斜させることにより音響インピーダンスを連続的に変化させる様にした。その結果、原理的に界面での反射が大幅に低減されS/Nを向上させることができる。また、帯域幅が広がり、高帯域の信号や複数波長による測定が可能となるので得られる信号量が増大するという効果がある。

## 【図面の簡単な説明】

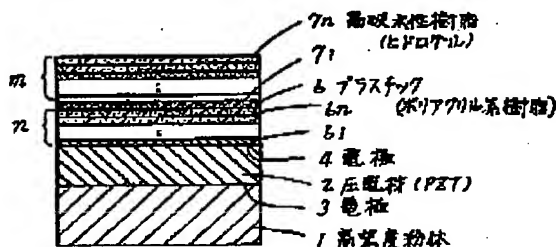
【図1】本発明の一実施例を示す拡大断面図である。

【図2】従来例を示す断面図である。

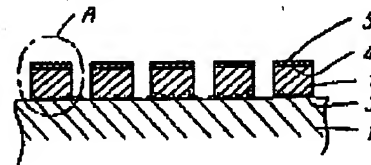
## 【符号の説明】

- 1 高密度粉体
- 2 圧電材（PZT）
- 3, 4 電極
- 5 接触部材
- 6 プラスチック（アクリル）
- 7 高吸水性樹脂（ヒドロゲル）

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 俊一  
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河  
電機株式会社内